天行见物理之二 其命维新

李轻舟[†]
(《大学科普》编辑部　重庆　401331)

2019－01－26收到
† email:shalloplee@sina.com
DOI:10.7693/wl20190208

周虽旧邦，其命维新。
——《诗经·大雅·文王》

无尽治统

His ego nec metas rerum nec tempora pono; imperium sine fine dedi.

我(Iupiter，朱庇特)不会为罗马的封疆或国祚设限，已赐它无尽之治统。

——维吉尔《埃涅阿斯纪》(Vergilius，*Aeneis*)

公元前45年，罗马纪元709年(709 Ab Urbe Condita/A.U.C.，即罗马建城后709年)，元旦，罗马共和国(Senatus Populusque Romanus，S.P.Q.R.，直译为“罗马的元老院与人民”)的独裁官(Dictator)盖尤斯·儒略·凯撒(Gaius Julius Caesar)废除四时不调的旧历法，正式颁布以太阳运动为基准的纯阳历——《儒略历》(*Calendarium Iulianum*)。据老普林尼的《自然史》(Gaius Plinius Secundus，*Naturalis Historia*)记载，新历颁行，来自埃及亚历山大港的希腊天文学家索西琴尼(Σωσιγένης)功不可没。源远流长的古埃及太阳历(以天狼星偕日升与尼罗河泛滥为时标)经希腊化的托勒密王朝最终入主罗马世界。就此而论，不知是凯撒征服了克丽奥佩特拉(Κλεοπάτρα Φιλοπάτωρ)，还是克丽奥佩特拉征服了凯撒?

到公元前8年，《儒略历》经罗马帝国始皇帝屋大维(Octavius，凯撒的甥孙及养子，尊号为Imperator Caesar Divi Filius Augustus，即“尊贵的神子、凯撒及统帅”，习称“奥古斯都”)略施调整，趋于定型：定一年十二月序。以一、三、五、七、八、十、十二月为大，每月31日；以四、六、九、十一月为小，每月30日。取四年一闰，以二月置闰。平年365日，二月28日；闰年366日，二月29日。故其平均回归年与中国先秦“四分历”取值一致，皆为$365\frac{1}{4}$日。

颁行新历两个多月之后，为了扫荡死灰复燃的庞培(Pompeius)余孽，踌躇满志的凯撒再度挥师西班牙，去迎接他人生中的最后一次胜利……然而，战无不胜的时间立法者最终战胜不了自己的时间。仅仅一年之后(公元前44年3月15日)，凯撒便在元老院的庞培塑像下发出最后一声哀嚎——“还有你，我的孩子?”(καὶ σὺ τέκνον)[1]。

血泊中的凯撒看不到千年帝国(公元前27年—公元1453年)的荣耀，但他留下的《儒略历》将与“罗马法”(Ius Romanum)一道，超越罗马本身，构成垂宪万世的“无尽治统”。

三统循环

王者必通三统，明天命所授者博，非独一姓也。

——刘向《谏营昌陵疏》

凯撒颁行《儒略历》的这一年，在距罗马万里之遥的汉帝国，是孝元皇帝初元四年。日渐崛起的

表1　自罗马帝国时代沿用至今的《儒略历》月名

月序	拉丁名	喻义
一	Ianuarius	双面神雅努斯之月
二	Februarius	赎罪净化之月或牧神法乌努斯之月
三	Martius	战神玛尔斯之月（旧历一月）
四	Aprilis	万物生发之月或女神维纳斯之月（旧历二月）
五	Maius	大地女神玛雅之月（旧历三月）
六	Iunius	天后朱诺之月（旧历四月）
七	Iulius	儒略之月（旧历五月）
八	Augustus	奥古斯都之月（旧历六月）
九	September	旧历七月
十	October	旧历八月
十一	November	旧历九月
十二	December	旧历十月



图1 凯撒之死(Vincenzo Camuccini)

图2 明版《春秋左传注疏》

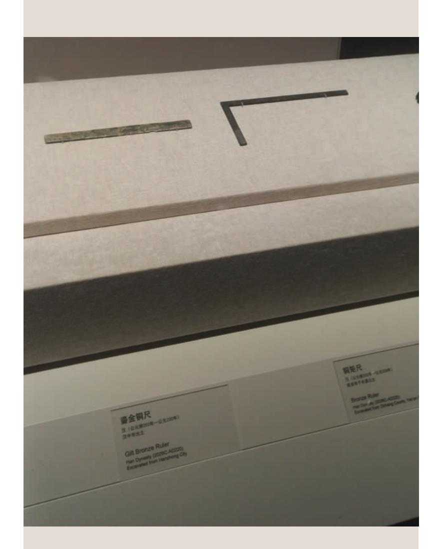


图3 汉代鎏金铜尺与铜矩尺(作者摄于陕西历史博物馆)

外戚巨族——魏郡元城王家出了两件不大不小的事：先是皇后王政君的曾祖父王遂在济南东平陵的“墓门梓柱卒生枝叶，上出屋”(《汉书·五行志》)。刘邦异母弟楚元王刘交一系的宗室大儒刘向(本名更生)“以为王氏贵盛将代汉家之象也”(同上)——刘向的这番论断或许给彼时尚幼的三子刘歆(字子骏)留下了深刻的印象。不久，王政君的异母弟王曼一房诞下次子，取名王莽……二十余年后(汉成帝阳朔三年，公元前22年)，在禁中秘府(天禄阁、石渠阁)随父校书的刘歆遇到了刚刚官拜黄门郎的王莽，二人遂成莫逆。

汉平帝元始元年(公元元年)，秉政的大司马、新都侯王莽晋位太傅(四辅之首)，加号“安汉公”。在他的举荐下，已更名为刘秀的中垒校尉刘歆(下文仍称刘歆)[2]被任命为依《周礼》新设的羲和官，“以乘四时，节授民事”(《汉书·魏相丙吉传》)。早年随父校书时，刘歆对秘府所藏之先秦古文本《春秋左氏传》(简称《左传》)用功最勤，曾竭力为《左传》争取“立于学官”的地位。大致到元始五年(公元5年)，为解释《左传》《易》等典籍中涉及的天象与历法问题(见《汉书·律历志》后附的《世经》)，刘歆引入公羊经学的三统循环之论，将《太初历》增补修订成《三统历》[3]，为汉历构造了一整套形上学解释和推步演算体系——颇似近代自然哲学与数理科学的泰山北斗伊萨克·牛顿(Isaac Newton)常年醉心于《圣经》及各古文明的年代学考证[4]。

同为针对历史演替的形上学阐释，公羊经学的三统循环比先秦阴阳家的五德终始更驳杂。所谓“三统”，据董仲舒《春秋繁露·三代改制质文》，殷为白统，周为赤统，而代汉家新王立法的《春秋》则为黑统，依次对应历法上的殷正建丑、周正建子和《太初历》采用的夏正建寅。太初元年(公元前104年)的改历易服，依公羊经学的三统循环改行夏正，但在易服色的问题上，仍是以阴阳家的五德终始为据。三统循环与五德终始的贯通，以至儒家、阴阳家两派学说的融合，还有赖于刘歆对汉家历法的推演和阐发。

王者设三教何?承衰救弊，欲民反正道也。三王之有失，故立三教，以相指受。夏人之王教以忠，其失野，救野之失莫如敬。殷人之王教以敬，其失鬼，救鬼之失莫如文。周人之王教以文，其失薄，救薄之失莫如忠。继周尚黑，制与夏同。三者如顺连环，周而复始，穷则反本。

——班固《白虎通德论·三教》

到东汉班固的《白虎通德论》中，“三统”被发挥为“三教”，“三者如顺连环，周而复始，穷则反本”，阐发的仍是历史在变与不变之间呈现出来的周期性。

以律起历

夫明白于天地之德者，此之谓大本大宗，与天和者也；所以均调天下，与人和者也。与人和者，谓之人乐；与天和者，谓之天乐。

——《庄子·外篇·天道》

相传，古希腊的大哲毕达哥拉

斯(Πυθαγόρας)发现，当琴弦配重一定(弦上张力一定)时，长度满足简单自然数比的两条弦能产生一对谐音。弦长比为2∶1产生八度音，3∶2产生五度音，而4∶3产生四度音。这一发现被乔治·伽莫夫(George Gamow)视为以数学形式表述物理规律之滥觞，甚至理论物理学的开端。[5]

公元前5世纪左右，毕达哥拉斯学派的菲洛劳斯(Φιλόλαος)为宇宙构造了一个堪称异数(相较于流行的地心模型)的几何模型：其中心是一团永恒燃烧的火，地、月、日、水、金、火、木、土及诸恒星所在的天球皆绕其旋转。为了将天球数量凑成毕达哥拉斯学派推崇的“神圣的十”(sacred decad)，菲洛劳斯在宇宙中心的火与地球之间引入了一个天体“安提希翁”(Ἀντίχθων，意为“地球的对立物”)，并设计出某种特殊的运行机制以确保地球上的人既看不见它，又看不见宇宙中心的火。这个模型的精妙正在于合乎毕达哥拉斯的乐律。菲洛劳斯认为，诸天球或天体到宇宙中心的距离和运行速度也满足能产生谐音的简单自然数比，如此产生的音乐即人耳浑然不觉的“天籁之乐”(musica universalis)。

其法以律起历，曰：律容一龠，积八十一寸，则一日之分也。与长相终。律长九寸，百七十一分而终复。三复而得甲子。夫律阴阳九六，爻象所从出也。故黄钟纪元气之谓律。律，法也，莫不取法焉。

——《汉书·律历志》

无独有偶，在时间维度上构造的《太初历》或《三统历》亦是“以律起历”，即以十二律吕之首——黄钟来起算。黄钟律的宫音(黄钟之宫)最低，故其律管最长，以之为基准，按“三分损益法”(同样遵循简单的自然数比，“三分损一”即乘以$\frac{2}{3}$，“三分益一”即乘以$\frac{4}{3}$)，辗转得到其余十一律吕的律管长度。刘歆在《钟律书》(《汉书·律历志》载其梗概)中定黄钟律管的长度为九寸，又在《三统历》中以九自乘得八十一来解释《太初历》中的“日法八十一”(朔望月取$29\frac{43}{81}$日)，正所谓“黄钟，其实一龠，以其长自乘，故八十一为日法，所以生权衡、度量，礼乐之所由出也”(《汉书·律历志》)，旨在“协时月正日，同律度量衡”(《今文尚书·尧典》)，即推演出历法和度量衡(长度、容积和重量的单位制)，乃至整套儒家礼乐制度。



图4 毕达哥拉斯学派庆祝日出(Fyodor Bronnikov，1869)

推演宇宙

Superest ut ex iisdem principiis doceamus constitutionem Systematis Mundani.

我仍需以同样的原理推演宇宙体系的框架。

——牛顿《自然哲学之数学原理·宇宙的体系》

刘歆制历的出发点是阐发儒家典籍，以期打通世事代谢与天道往复，将人间治统的神圣性托付于他心目中的宇宙大轮回。《三统历》与其说是一部历法，不如说是刘歆在时间维度上推演他的宇宙体系，这里的“宇宙”既是西塞罗(Cicero)表达无所不有的universum(universe)，更是毕达哥拉斯申明和谐有序的κόσμος(cosmos)。

《太初历》协调了日月两套时标的周期性，其历元(推算起点)在太初元年十一月甲子朔旦夜半冬至。刘歆在此基础之上，将合乎五德的辰星(水)、荧惑(火)、太白(金)、岁星(木)和镇星(土)纳入历法计时体系，这就要对七个天体(七曜)运行(干支、置闰、月食、五星会合等)的周期加以通盘考虑：以置闰周期

表2 据《汉书·律历志》所得十二律吕

十二律吕	黄钟	大吕	太簇	夹钟	姑洗	仲吕	蕤宾	林钟	夷则	南吕	无射	应钟
阴阳	阳律	阴吕	阳律	阴吕	阳律	阴吕	阳律	阴吕	阳律	阴吕	阳律	阴吕
十二月	十一	十二	正	二	三	四	五	六	七	八	九	十
十二辰	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥
律管长度(寸)	9	4.13	8	3.75	7.11	3.33	6.32	6	5.62	5.33	4.99	4.74

表3 《汉书·律历志》中的五星会合周期

五星	岁星(木)	太白(金)	镇星(土)	荧惑(火)	辰星(水)
会合周期(日)	398.71	584.13	377.90	779.53	115.91



图5 新莽时期的货币

十九年为一章，八十一章为一统，三统为一元。最后得出一个综合周期，五千一百二十元，合23639040年。故“二千三百六十三万九千四十而复于太极上元”(《汉书·律历志》)，其时(太极上元)距太初元年143127年，不仅是甲子朔旦夜半冬至，还要“日月如合璧、五星如连珠”(同上)——五星连珠的天象在中国古代星占学中素来被视为吉兆，比如《史记·天官书》云“五星分天之中，积于东方，中国利”。西汉神爵元年(公元前61年)，汉宣帝下敕催促讨羌前线的后将军赵充国出兵，理由之一便是“今五星出东方，中国大利，蛮夷大败。太白出高，用兵深入敢战者吉，弗敢战者凶”(《汉书·赵充国辛庆忌传》)。

刘歆的这一恢宏体系被班固誉为“推法密要”(《汉书·律历志》)，堪称精妙无比，但终究不过是一个神秘话语(阴阳、三统、五德等等)包装出来的形上学玩具——毕竟，“《三统历》的终极追求，不是精确的历法，而是完美的宇宙。”[6]

赠君一法决狐疑，不用钻龟与祝蓍。试玉要烧三日满，辨材须待七年期。周公恐惧流言日，王莽谦恭未篡时。向使当初身便死，一生真伪复谁知?

——白居易《放言五首·其三》

从太极上元起算的宇宙周期长达23639040年，与之相较，人世代谢、治统更迭都在刹那之间。公元9年，享国210年的汉帝国走到了尽头。在朝野一干配角、龙套的倾力配合下，扮演“周公”十余年的王莽更进一步。“假皇帝”如愿作了“真天子”，改国号为“新”，建年号为始建国，依三统循环，改行白统殷正，即以夏正十二月为正月岁首，施用《三统历》。

在“革汉而立新，废刘而兴王”(《汉书·王莽传》)这出大戏里，除了导演兼主演的王莽，古文经学领袖刘歆亦是一位主要演员，尤其还要承担润色“剧本”(即儒家典籍)的重任，可谓居功至伟，旋即获封国师、嘉新公，跻身四辅之列，位上公。当舞台换幕，这位汉室宗亲摇身一变，成了新朝的开国元勋，眼见父亲当年“王氏代汉”的预言成真，自己却陷入了进退失据的尴尬境地……地皇四年(公元23年)七月，刘歆谋诛王莽，事败自尽。十月，绿林军攻入新都常安(长安)，恪守“剧本”却倒行逆施的王莽身死国灭——奈何刘子骏，一代宗师通儒，可以推演宇宙的运行，却算不出世相的荒唐。

参考文献

[1] Suetonius. De Vita Caesarum, Liber I, Divus Iulius, LXXXII. http://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Suetonius/12Caesars/Julius*.html；莎士比亚在其戏剧名作《儒略·凯撒》(Julius Caesar, Act 3, Scene 1, Line 77)中使用的版本是“还有你，布鲁图(Brutus)?”(Et tu, Brute?)

[2] 钱穆. 两汉经学今古文平议. 北京：商务印书馆，2001. 83；刘歆更名刘秀在汉哀帝建平元年(公元前6年)。同年，后来的汉光武帝刘秀在陈留郡济阳县出世

[3] 薄树人. 试探三统历和太初历的不同点. 自然科学史研究，1983，2(2)：133

[4] Newton I. The chronology of Ancient Kingdoms Amended: To Which is Prefix'd, A Short Chronicle From the First Memory of Things in Europe, to the Conquest of Persia by Alexander the Great, 1728. http://www.newtonproject.ox.ac.uk/catalogue/record/THEM00183

[5] Gamow G. The Great Physicists from Galileo to Einstein. Dover Publications, Inc., 1988. 3

[6] 徐兴元. 刘向评传(附刘歆评传). 南京：南京大学出版社，2005. 350